

ISSN: 2598-7291



**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL dan RAPAT TAHUNAN**  
*MIPAnet 2017*  
**“SAINS UNTUK KEHIDUPAN”**



**FMIPA Universitas Sam Ratulangi**  
**Manado, 24 - 26 Agustus 2017**



## PENGANGGUNG JAWAB

Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc

(Sekretaris Jenderal MIPAnet)

Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc

(Dekan FMIPA UNSRAT)

## EDITOR:

1. Feky R. Mantiri, M.Sc, P.h.D
2. Djoni Hatidja, M.Si
3. Dr. Nelson Nainggolan, M.Si
4. Dr. Henry Aritonang, M.Si
5. Christie Montolalu, M.Sc

**DESAIN COVER:** Parluhutan Siahaan, M.Si.

## TIM PENILAI MAKALAH (*REVIEWER*)

1. Prof. Dr. Win Darmanto, M.Si., Ph.D  
Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga  
Surabaya
2. Prof. Dr. Ir. Herny Simbala, M.Si  
Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
3. Prof. Warsito, S.Si, DEA, Ph.D  
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Lampung
4. Dr. Hanny Sangian, M.Si  
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
5. Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc  
Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
6. Prof. Dr. John S. Kekenusa, MS  
Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
7. Prof. Dr. Julius Lolombulan, MS  
Jurusan Matematika, Universitas Negeri Manado
8. Prof. Dr. Zulkarnain Chaidir, MS  
Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Andalas Padang
9. Prof. Dr. Ir. Julius Pontoh, M.Sc  
Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
10. Dr Teti Sutriyati Tuloli, M.Si., Apt  
Jurusan Farmasi Universitas Negeri Gorontalo
11. Prof. Dr. Fatimawali, M.Si, Apt  
Program Studi Farmasi, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panitia panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan *MIPAnet* 2017 ini dapat terlaksana.

Seminar dan Rapat Tahunan atau Semirata *MIPAnet* 2017 ini bertujuan untuk mewadahi penemuan-penemuan terkini dalam bidang Sains dan yang terkait sehingga terjadi pertukaran informasi di antara para peneliti dan juga sebagai wadah konsolidasi bagi para pimpinan atau dekan-dekan bidang MIPA di berbagai perguruan tinggi se-Indonesia untuk kemajuan pendidikan dan penelitian Sains dan bidang terkait lainnya. Semirata tahun ini diberi thema: “Sains untuk Kehidupan” dengan harapan sains yang ada saat ini akan dapat meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup manusia.

Terselenggaranya Semirata ini adalah berkat kerjasama dan dukungan berbagai pihak, dan oleh karena itu kami panitia berterimakasih setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Ellen Joan Kumaat, M.Sc.,DEA selaku Rektor Universitas Sam Ratulangi Manado,
  2. Ibu Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc. selaku Sekretasi Jenderal *MIPAnet*, dan
  3. Bapak Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc. selaku Dekan Fakultas MIPA Unsrat,
- yang telah memberi dukungan yang maksimal baik secara moril maupun materil agar kegiatan ini terlaksana dengan baik.

Kami sampaikan juga terimakasih banyak atas kesediaan para *keynote speaker* dan *invited speaker* untuk memberikan pencerahan dan membagi ilmu dan pengalamannya di bidangnya masing-masing, dan diantaranya:

1. Bapak Olly Dondokambey, S.E. (Gubernur Sulawesi Utara)
2. Dr. Muhammad Dimyatin (Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristekdikti)
3. Prof. dr. Amin Subandrio W. Kusumo, Ph.D.,Sp.MK(K) (Direktur Lembaga Molekuler Eijkman)
4. Dr. Ariel Liebman, (Deputy Director Energy Materials and System Institute, Monash University, Australia)
5. Prof. Dr. Ken Seng Tan, (READI Project, University of Waterloo, Canada)
6. Dr. Laksana Tri Handoko (Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Teknik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, LIPI)
7. Prof. Dr. Wolfgang Nellen, (Universität Kassel, Germany)
8. Prof. Dr. Andreas Ernst (Deputy Director of MAXIMA, Monash University, Australia)

Kepada semua Dekan-dekan anggota *MIPAnet* dan juga kepada kontributor atau pemakalah yang mempresentasikan makalahnya, para peserta yang mengikuti, sponsor maupun donator serta kepada PBI (Persatuan Biologi Indonesia) yang telah bekerjasama dan membantu terlaksananya kegiatan ini, kami atas nama seluruh panitia mengucapkan terimakasih.

Akhir kata, semoga seminar ilmiah di Manado ini membawa manfaat sebesar-besarnya bagi kehidupan bangsa dan negara Indonesia.

Manado, 24 Agustus 2017  
Ketua Panitia

Ir. Feky Mantiri, M.Sc., Ph.D

***Kata Sambutan Sekjen MIPAnet***

MIPAnet ([www.mipanet.or.id](http://www.mipanet.or.id)) yang dibentuk pada awal tahun 1999 di ITB Bandung adalah sebuah Jaringan Kerjasama Nasional Lembaga Pendidikan Tinggi Bidang MIPA yang beranggotakan Dekan FMIPA, Dekan FPMIPA, Dekan FST, dan Dekan FBIO. Pendirian MIPAnet bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya keilmuan dan pendidikan bidang MIPA, memperjuangkan kepentingan seluruh anggota serta meningkatkan peran bidang MIPA dan Pendidikan MIPA bagi pembangunan Indonesia.

Setiap tahun MIPAnet menyelenggarakan seminar ilmiah yang dimaksudkan sebagai wadah untuk diseminasi hasil penelitian terbaru dari para pakar maupun peneliti bidang sains di Indonesia. Seminar yang diselenggarakan di Manado ini mengusung tema Sains untuk Kehidupan, yang menyajikan hasil penelitian di bidang Statistika, Matematika, Aktuaria, Biologi, Kimia, Farmasi, Pendidikan MIPA dan bidang terkait lainnya. Narasumber dari kegiatan ini adalah para pakar di berbagai bidang ilmu yang datang dari beberapa Negara, antara lain Kanada, Australia, Jerman dan Indonesia.

Kami berharap agar para pakar dan pembicara dalam seminar ini bisa sharing hasil penelitiannya, sehingga seluruh peserta seminar mendapatkan manfaat yang sebesar-besarnya dari kegiatan ilmiah ini. Kami juga berharap agar hasil diskusi dari pertemuan ilmiah ini dapat menjadi inspirasi, khususnya bagi para peneliti muda agar mereka dapat berkarya lebih produktif lagi di waktu-waktu mendatang.

Atas nama Pimpinan MIPAnet, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Gubernur Sulawesi Utara, Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan - Kemenristekdikti, Rektor Universitas Sam Ratulangi, para narasumber, Pimpinan FMIPA Universitas Sam Ratulangi, para sponsor, panitia serta semua pihak yang telah mendukung suksesnya acara ini serta semua pihak yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk hadir dan berpartisipasi dalam kegiatan ini. Semoga semua jerih payahnya dicatat Allah dan dibalasNya dengan pahala tanpa batas. Amin.

Akhir kata, semoga seminar ilmiah di Manado ini berjalan lancar dan membawa manfaat sebesar-besarnya bagi kehidupan bangsa dan negara Indonesia.

Manado, 24 Agustus 2017  
Sekretaris Jenderal MIPAnet

Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc

## SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN MIPAnet TAHUN 2017

### DAFTAR ISI PROSIDING

#### KEYNOTE SPEAKERS:

- |   |   |                        |     |
|---|---|------------------------|-----|
| 1 | Information Technology and Mathematics is Used to Address Indonesia's and Australia's Energy Challenges | <u>Ariel Liebman</u>   | iv  |
| 2 | Agricultural Insurance Ratemaking: Development of a New Premium Principle                               | <u>Ken Seng Tan</u>    | v   |
| 3 | Crispr/Ca9: Basics and Applications ini "Gene Surgery"  | <u>Wolfgang Nellen</u> | vi  |
| 4 | Peran Biologi Molekuler dalam Pemetaan Keanekaragaman Hayati  | <u>Amin Soebandrio</u> | vii |

#### BIDANG MATEMATIKA:

- |   |   |  |         |
|---|---|--|---------|
| 1 | Sistem Antrian Pasien Pada Dokter Berbasis Web Menggunakan Sms Gateway                                | <u>Angel Corputty,</u><br><u>Thomas Ch. Suwanto, dan</u><br><u>Rinaldi Munir</u>     | 1 – 10  |
| 2 | Aplikasi Analisis Sentimen Cuitan di Twitter Menggunakan Algoritma Boyer Moore                        | <u>Angreanus Lukas,</u><br><u>Rinaldi Munir, dan</u><br><u>Debby Paseru</u>          | 11 – 20 |
| 3 | Magnetohidrodinamika Fluida Mikroktub Yang Mengalir Melalui Bola Pejal di Bawah Pengaruh Medan Magnet | <u>Basuki Widodo,</u><br><u>Dieky Adzkiya, dan</u><br><u>Rizky Verdyanto Pratomo</u> | 21 – 26 |
| 4 | Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Pinjaman Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting             | <u>Dony M. Sihotang,</u><br><u>Lorenzo B. Kanuru</u>                                 | 27 – 34 |



5	Aplikasi Fuzzy C-Means Sebagai Tool Pengambil Kebijakan dalam Upaya Menurunkan Tingkat Pengangguran di Provinsi Maluku	<u>Dorteus L. Rahakbauw, dan</u> <u>Mozart W. Talakua</u>	35 – 44
6	Model Trinomial pada Penentuan Harga Opsi Saham Karyawan	<u>Emli Rahmi</u>	45 - 52
7	Pemodelan Pengeluaran Per Kapita di Provinsi Bengkulu Menggunakan Small Area Estimation dengan Pendekatan Regresi Penalized Spline	<u>Idhia Sriliana,</u> <u>Etis Sunandi, dan</u> <u>Ulfasari Rafflesia</u>	53 – 60
8	Perbandingan Penggunaan Jeffrey's Prior dan Cauchy Prior untuk Mengatasi Pemisahan dalam Model Regresi Logistik Biner pada Kasus Pemberian Bantuan Kredit Petani Rumput Laut di Kabupaten Kupang	<u>Evellin Dewi Lusiana</u>	61 – 66
9	Hubungan Pengalaman Mengajar dan Partisipasi Guru dalam MGMP dengan Kompetensi Profesional Guru Matematika SMP Provinsi Maluku Utara	<u>Evi Hulukati,</u> <u>Bakri La Hasan, dan</u> <u>Siti Zakiyah</u>	67 – 76
10	Analisis Kemampuan Representasi Matematis dan Self Efficacy Siswa SMP Dalam Penerapan Open-Ended	Hanifah Nurus Sopiany, dan Shelvy Vidia Puspa Dewi	77 – 86
11	Modifikasi Sistem Predator-Prey: Dinamika Model Leslie-Gower Dengan Daya Dukung Yang Tumbuh Logistik	<u>Hasan S. Panigoro, dan</u> <u>Emli Rahmi</u>	87 – 96
12	Pengaruh Pemanenan Terhadap Model Verhulst Dengan Efek Allee	<u>Emli Rahmi, dan</u> <u>Hasan S. Panigoro</u>	97 – 104
13	Rekonstruksi Struktur Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pemecahan Masalah Matematika	<u>Hery Suharna,</u> <u>In Hi. Abdullah, dan</u> <u>Ardiana</u>	105 – 116
14	Pemahaman Literasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Materi Bangun Ruang	<u>Indrie Noor Aini</u>	117 – 122

15	Penentuan Status Pemanfaatan dan Skenario Pengelolaan Ikan Tongkol ( <i>Auxis Rochei</i> ) di Perairan Manado - Sulawesi Utara	<u>John S. Kekenusa,</u> <u>Sendy B. Rondonuwu,</u> dan <u>Marline S. Paendong</u>	123 – 136
16	Analisis Deskripsi Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Kasus Gizi Buruk pada Balita di Sumba Timur NTT	<u>Keristina Br. Ginting,</u> <u>Rapmaida M. Pangaribuan,</u> dan <u>Meksianis Z. Ndii</u>	137 – 150
17	Pemahaman Matematis Siswa dalam Penyelesaian Masalah yang Berkaitan dengan Konsep Kecepatan	<u>Kiki Nia Sania Effendi</u>	151 – 158
18	Teori Himpunan Lunak dan Beberapa Operasinya	<u>Muhammad Abdy</u>	159 – 164
19	Aplikasi Bursa Rental Lapangan Futsal Berbasis Android	<u>Michael George</u> <u>Sumampouw</u>	165 – 172
20	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Hewan Ternak Menggunakan Certainty Factor Berbasis Web	<u>Ni Made Herlinawati,</u> <u>Immanuela P. Saputro,</u> <u>Rinaldo Turang</u>	173 – 180
21	Aplikasi Analisis Gerombol dan Visualisasi Multidimensional Gempa Bumi Provinsi Bengkulu dan Sekitarnya	<u>Fachri Faisal,</u> <u>Pepi Novianti,</u> <u>Jose Rizal</u>	181 – 190
22	Pendekatan Creative Problem Solving (CPS) Problem Solving (PS) dan Direct Instruction (DI) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Calon Guru	<u>Rika Mulyati Mustika</u> <u>Sari</u>	191 – 200
23	Pengaruh Strategi Vaksinasi Kontinu pada Model Epidemik SVRIS	<u>Tonaas Kabul Wangkok</u> <u>Yohanis Marentek</u>	201 – 210
24	Model Means-Ends-Analysis yang Dimodifikasi dengan Disertai Didactical Enginnering untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP	<u>Wahid Umar</u>	211 – 224
25	Identification of Manado's Pilwako as The Candidate Mayor Territory Political Power In 2015 Using EM Algorithm With Model Based Selection	<u>Winsy Weku,</u> <u>Altien Rindengan</u>	225 – 234

- 26 Kajian Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Dan Group Investigation Dalam Pembelajaran Matematika Sistem Persamaan Linear Dua Peubah (Suatu Penelitian di SMP Negeri 4 Tondano)  
Vivian Eleonora Regar 235 – 240

**BIDANG FISIKA:**

- 27 Dinamika Glukosa Dan Insulin Pada Tubuh Manusia Dengan Menggunakan Oral Minimal Model Termodifikasi  
Agus Kartono,  
Rakhmat Febriana,  
Ardian Arif Setiawan,  
Heriyanto Syafutra,  
Setyanto Tri Wahyudi 241 – 248
- 28 Pengaruh Temperatur Sintering Terhadap Suseptibilitas Magnetik Dan Perubahan Fasa Barium Ferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) Pasir Besi Batang Sukam Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat  
Arif Budiman,  
Dwi Puryanti,  
Muhammad Rizki,  
Helfi Syukriani 249 – 254
- 29 Rancang Buat Lampu Hemat Energi Berbasis Led Dan Sel Surya Sebagai Alat Penerangan  
Arifin,  
Juritno,  
Dahlang Tahir,  
Syamsir Dewang 255 – 258
- 30 Dinamika Medan Skalar Dalam Kosmologi  
Bansawang Bj,  
Tasrief Surungan,  
Azwar Sutiono 259 - 264
- 31 Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Listrik Pada Rumah Tambak  
Bidayatul Armynah,  
Syahir Mahmud 265 – 272
- 32 Kemampuan Mahasiswa Mendeskripsikan Dan Mengasosiasi Hubungan Antar Komponen Fisis Tanah Longsor  
Djeli Tulandi 273 – 280
- 33 Pengaruh Penambahan Polyethylene Glycol (PEG) Terhadap Sifat Magnetik Dan Sifat Listrik Maghemit ( $\Gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) Yang Disintesis Dari Magnetit Batuan Besi  
Dwi Puryanti,  
Muhammad Ikhsan,  
Arif Budiman 281 – 286



34	Penerapan Sistem Sensor Serat Optik Untuk Pengukuran Frekuensi Getaran Mesin Sepeda Motor	<u>Harmadi,</u> <u>Nadia Yudia Putri,</u> <u>Wildian</u>	287 – 292
35	Desain Dan Fabrikasi Sistem Akuisisi Data Untuk Mengukur Kadar Karbon Dioksida, Kelembaban Dan Temperatur Di Lahan Gambut	<u>Iwan sugriwan,</u> <u>Fajar sukarno,</u> <u>Arfan eko fahrudin</u>	293 – 302
36	Aplikasi Metode Geolistrik, Geomagnet Dan Citra Satelit Untuk Mengetahui Potensi Air Tanah Di Pulau Pura, Alor	<u>Jehunias L. Tanesib,</u> <u>Johnson Tarigan,</u> <u>Fidelis Sun Dawi,</u> <u>Felix K. A. Durto</u>	303 – 318
37	Penyelidikan Geokimia Panas Bumi Lau Sidebuk-Debuk Kabupaten Karo Sumatera Utara	<u>Juliper Nainggolan,</u> <u>Cristin Sitepu</u>	319 – 324
38	Deposisi Lapisan Tipis Opal Menggunakan Capillary Deposition Method	<u>Muldarisnur,</u> <u>Frank Marlow</u>	325 – 330
39	Analisis Kapasitas Bencana Gempabumi Di Kota Palu	<u>Rusydi H. Rustan</u> <u>Effendi,</u> <u>Muhammad Basir Cyio,</u> <u>Rahmawati</u>	331 – 340
40	Pengaruh Aspek Meteorologi Terhadap Produksi Garam Air Payau Di Desa Losarang, Kabupaten Indramayu	<u>Sandy H.S. Herho,</u> <u>Gisma A. Firdaus,</u> <u>Plato M. Siregar</u>	341 – 352
41	Rancang Bangun Sistem Telemetry Pendeteksian Dini Tsunami Berdasarkan Laju Surut Air Laut	<u>Wildian,</u> <u>Nini Firmawati,</u> <u>Tania Mayang Sari</u>	353 – 362
42	Ekstrak Kulit Buah Kakao Sebagai Aditif Pada Sintesis Lapisan Kuprum (Cu)	<u>Dahyunir Dahlan,</u> <u>Nurry Putri Tissos,</u> <u>Yuli Yetri</u>	363 – 368

- 43 Comparison Of Two Models Peak Ground Acceleration (PGA) On Maluku North Area  
Tati Zera,  
M. Nafian,  
Ilman Luthfi H,  
Lusty Nur A 369 – 376
- 44 Struktur Mikro Endapan Sinter Sekitar Mata Air Panas di Solok dan Solok Selatan, Sumatera Barat(PGA) On Maluku North Area  
Ardian Putra,  
Darma Yulia Inanda,  
Afdal Fajri Salim,  
Fani Buspa 377 – 382
- 45 Pengaruh Komposisi Campuran Terhadap Sifat Mekanik Bata Ringan Berbahan Pasir Limbah Tambang Intan dan Abu Terbang Batubara  
Ninis Hadi Haryanti dan  
Henry Wardhana 383 – 390

**BIDANG KIMIA:**

- 46 Asam Protokatekuat Dari Ekstrak Etil Asetat Biji Honje (*Etlintera elatior*) Dan Aktivitas Antioksidannya  
Dede Sukandar,  
Siti Nurbayti,  
Tarso Rudiana,  
Ibnu Umarudin Umedi 391 – 396
- 47 Bioethanol Production From Hydrolyzed Corncob By Cellulase Enzyme Of *Bacillus cereus*  
Elida Mardiah,  
Rico Saputra,  
Armaini 397 – 402
- 48 Optimasi Ekstraksi Antioksidan Dalam Tumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri*) Menggunakan Ultrasonik Dan Penentuan Kadar Dengan Metode DPPH  
Indrawati,  
Refilda,  
Muhammad Arif 403 – 410
- 49 Analisa Kandungan Klorofil A Pada Beberapa Posisi Anak Daun Pada Daun Tanaman Aren  
Julius Pontoh,  
Lydia Priskila Kamagi 411 – 416

- 50 Uji Toksisitas Dan Aktifitas Antioksidan Pada Berbagai Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Dari Perairan Sulawesi Utara  
Lena Damongilala,  
Fitje Losung,  
Defni Wewengkang 417 – 426
- 51 Spons (Porifera) Sebagai Bioakumulator Logam Berat Timbal (Pb)  
Lydia Melawaty,  
Akbar Tahir 427 – 432
- 52 Senyawa Metabolit Sekunder Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Umbi Suweg (*Amorphophallus Paeoniifolius*)  
Nanik S. Aminah,  
Elma Fitriana,  
Alfinda N. Kristanti 433 – 440
- 53 Performance Elektroda Kapasitor Elektrokimia Berbahan Dasar Karbon Aktif Cangkang Kelapa Sawit Dengan Asam Pospat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) Sebagai Elektrolit  
Olly Norita Tetra,  
Hermansyah Aziz,  
Admin Alif,  
Ridy Elpika 441 – 448
- 54 Kajian Pengaruh Rasio Atom Ce/Ni Prekursor Terhadap Karakter Katalis Ni-Ce/ZAAEF  
Theo Da Cunha,  
Kasimir Sarifudin,  
Yantus A.B. Neolaka 449 – 460
- 55 Optimalisasi Alkali Dalam Proses Swelling Selulosa Dari Limbah Tongkol Jagung  
Wiwin Rewini Kunusa,  
Hendrik Iyabu,  
Lukman Laliyo,  
Deasy Natalia Botutihe 461 – 468
- 56 Uji Senyawa Antimikroba Dari Asam Lemak Dan Fatty Acid Methyl Ester (FAME) Mikroalga *Nannochloropsis oculata*  
Zulkarnain Chaidir,  
Sari Rahmi,  
Marniati Salim 469 – 478

#### **BIDANG BIOLOGI:**

- 57 Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berupa Magic Disc Mata Kuliah Taksonomi Hewan Pada Materi Vertebrata Untuk Mahasiswa Biologi  
Afreni Hamidah,  
Andreo Satria,  
Upik Yelianti 479 – 486

- 58 Penggunaan Pestisida Nabati Terhadap Hama Penting Tanaman Cabai Di Kabupaten Minahasa Utara  
Christina Salaki,  
Jantje Pelealu 487 – 492
- 59 Elemen Biomineral Biang Mutiara Kerang *Sinanodonta Woodiana* (Lea, 1834) Yang Dikultur Dalam Kolam Berbeda  
Cyska Lumenta,  
Ockstan Kalesaran 493 – 498
- 60 Otolit Ikan Layang, *Decapterus Muroadsi* Dari Teluk Kema, Sulawesi Utara  
Fransine B. Manginsela,  
Gybert E. Mamuaya,  
Cornelis F.T. Mandey 499 – 504
- 61 Struktur Mikro Batu Telinga Ikan Cakalang *Katsuwonus pelamis*  
Gybert E. Mamuaya,  
Cornelis F.T. Mandey,  
Fransine B. Manginsela 505 – 510
- 62 Analisis Karakteristik Tanah Dengan Perlakuan Pupuk Organik Dari Perairan Danau Tondano  
Karamoy Lientje TH,  
Wiesje Kumolontang 511 – 516
- 63 Sumber-Sumber Belajar Sains Masyarakat Pesisir Dan Terisolir Di Desa Luluo Biluhu Gorontalo  
Masri Kudrat Umar,  
Yuniarti Koniyo,  
Sukarman Kamuli,  
Nelson Pomalingo 517 – 524
- 64 Struktur Anatomi Daun Dan Batang Tumbuhan Kangkung Air (*Ipomea aquatica*) Yang Terpapar Logam Berat Merkuri (Hg)  
Novri Youla Kandowangko  
Jusna Ahmad  
Soyan Estela Makalalag 525 – 536
- 65 Karakteristik Vegetasi Riparian Daerah Aliran Sungai Ranoyapo, Provinsi Sulawesi Utara  
Ratna Siahaan,  
Parluhutan Siahaan 537 – 540
- 66 Aktivitas Harian Tikus Ekor Putih (*Maxomys Hellwaldii* Jentink, 1878) Di Kandang  
Saroyo,  
Trina E. Tallei,  
Fernandes T. Upa 541 – 546

- 67 Profil Keragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Zona Intertidal Pantai Banyo Sabu Raijua Nusa Tenggara Timur  
Frederikus D. H. Manlea,  
Vinsensius M. ATI,  
Fransiskus Kia Duan,  
Ike Septa F. Muktiawati 547 – 554
- 68 Potensi Polisakarida Krestin Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Dan Nitrit Pada Mencit Akibat Induksi 2-Methoxyethanol  
Win Darmanto,  
Sri Puji Astuti Wahyuningsih,  
Elma Sakinatus Sajidah,  
Maliya Izzatin,  
Firas Khaleyla 555 – 562
- 69 Kandungan Tanin Sebagai Resistensi Antibiosis Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Yang Diinduksi Elisitor Ekstrak *Sida rhombifolia L.* Dan *Plantago mayor L*  
Henny L. Rampe,  
Stella D. Umboh,  
Marhaenus J. Rumondor 563 – 570
- 70 Toksisitas Jamur Tanah Famili Trichocomaceae Terhadap Fungisida Antracol Di Pertanaman Sayuran Kubis  
Stella D. Umboh,  
Henny L. Rampe 571 – 578

#### **BIDANG FARMASI:**

- 71 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus Altilis (Parkinson Ex F.A.Zorn)Fosberg*) Terhadap Kadar Ureum Dan Kreatinin Dan Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)  
Joni Tandi 579 – 588
- 72 Skrining Fitokimia Ekstrak N-Heksan Batang Kayu Kuning (*Arcangelesia flava (L.) Merr*)  
Madania,  
Hamsidar Hasan 589 – 596
- 73 Pengaruh Pva (Polivinil Alkohol) Dalam Pembentukan Film Primer Dari Ekstrak Gel Rumput Laut  
Nur Ain Thomas,  
Sudirman Ota 597 – 600
- 74 Terapi Antibiotik Pada Demam Tifoid Anak Di RSUD DR M.M. Dunda Tahun 2016  
Teti Sutriyati Tuloli 601 – 606

- 75 Hepatoprotektor Teripang Laut (*Holothuria Scabra*) Secara In Vivo Dengan Parameter SGPT

Widy Susanti Abdulkadir 607 – 612



# TEORI HIMPUNAN LUNAK DAN BEBERAPA OPERASINYA

MUHAMMAD ABDY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Makassar, [muh.abdy@unm.ac.id](mailto:muh.abdy@unm.ac.id)

## Abstrak

Teori himpunan lunak pertama kali diperkenalkan oleh Molodtsov sebagai suatu metode matematika untuk menangani ketidakpastian. Himpunan ini merupakan koleksi dari deskripsi aproksimasi suatu objek. Paper ini membahas konsep-konsep himpunan lunak dan operasi-operasinya beserta sifat-sifatnya.

**Kata kunci:** *ketidakpastian, himpunan lunak, aproksimasi.*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dibidang keteknikan, kedokteran, ilmu-ilmu sosial, dan lain-lain, penggunaan metode matematika klasik tidak dapat menyelesaikan permasalahan secara sempurna karena berbagai tipe ketidakpastian pada permasalahan tersebut. Ketidakpastian tersebut diantaranya ketidakpastian karena keacakan (randomness) dan ketidakpastian karena kekaburan (fuzziness). Ketidakpastian karena keacakan biasanya diselesaikan dengan berlandaskan pada teori peluang, dan ketidakpastian karena kekaburan diselesaikan dengan teori fuzzy [1]. Beberapa teori lain juga telah banyak diusulkan untuk menangani ketidakpastian karena kekaburan, diantaranya teori fuzzy intuisi [2], teori rough set [3], teori vague set [4]. Akan tetapi teori-teori tersebut masing-masing mempunyai kelemahan dan keterbatasan tersendiri yang mungkin diakibatkan oleh ketidakcukupan alat parameterisasi dari teori-teori tersebut [5]. Molodtsov memperkenalkan suatu teori baru untuk meminimalkan kelemahan-kelemahan yang berkaitan dengan parameterisasi. Teori tersebut dinamai teori himpunan lunak (soft set). Molodtsov berhasil mengaplikasikan teori ini dalam beberapa permasalahan, diantaranya dalam integral Reimann, integral Perron, teori ukuran, riset operasi, teori game, dan sebagainya [6]. Pada paper ini dibahas konsep-konsep dasar dari teori himpunan lunak dan operasi-operasi padanya beserta sifat-sifatnya. Pembahasan tersebut sebagian besar dikutip dari [5] dan [7].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Molodtsov [5] mendefinisikan himpunan lunak yang diberikan seperti berikut.

### Definisi 1

Misalkan  $S$  adalah suatu himpunan semesta,  $P$  adalah himpunan parameter, dan  $A \subseteq P$ . Suatu pasangan  $(f_A, P)$  disebut himpunan lunak pada  $S$  yang didefinisikan oleh pasangan terurut.

$(f_A, P) = \{(e, f_A(e)) : e \in P, f_A(e) \in 2^S\}$ , dimana  $f_A : P \rightarrow 2^S \ni f_A(e) = \emptyset$  jika  $e \notin A$ .

Jadi, himpunan lunak pada  $S$  merupakan koleksi himpunan berparameter yang merupakan himpunan bagian dari semesta  $S$ . Fungsi  $f_A$  disebut fungsi aproksimasi dari himpunan lunak  $(f_A, P)$ , dan nilai  $f_A(e)$ ,  $e \in P$  disebut himpunan  $e$ -aproksimasi atau  $e$ -elemen yang terdiri objek-objek yang berkaitan dengan parameter  $e \in P$ , [6]. Berikut ini diberikan beberapa ilustrasi untuk memahami lebih mudah himpunan lunak.

**Contoh 1**

Misalkan  $S$  adalah himpunan tempat-tempat wisata, dan  $P$  adalah himpunan parameter-parameter, yaitu  $P = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7, e_8\}$ , dimana  $e_1$ =tiket masuk mahal;  $e_2$ =indah;  $e_3$ =sejuk;  $e_4$ =tiket masuk murah;  $e_5$ =auhman;  $e_6$ =bising;  $e_7$ =kotor;  $e_8$ =bersih. Untuk mendefinisikan suatu himpunan lunak dalam kasus ini, berarti menunjukkan tempat wisata dengan tiket masuk mahal, tempat wisata yang indah, tempat wisata yang sejuk, dan seterusnya. Himpunan lunak  $(f_A, P)$  menggambarkan “kemenarikan tempat wisata” yang seseorang akan kunjungi. Misalkan terdapat enam tempat wisata dalam semesta  $S$ , yaitu:

$S = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6\}$  dan  $A = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ . Misalkan bahwa  $f_A(e_1)=\{w_2, w_4\}$ ;  $f_A(e_2)=\{w_1, w_3\}$ ;  $f_A(e_3)=\{w_3, w_4, w_5\}$ ;  $f_A(e_4)=\{w_1, w_3, w_5\}$ ;  $f_A(e_5)=\{w_1\}$ . Himpunan lunak  $(f_A, P)$  merupakan suatu koleksi deskripsi-deskripsi aproksimasi dari tempat-tempat wisata. Fungsi  $f_A(e_2)$  bermakna “tempat wisata (indah)” dengan nilai fungsinya adalah himpunan  $\{w_1, w_3\}$ . Jadi himpunan lunak  $(f_A, P)$  dapat dinyatakan sebagai:

$(f_A, P) = \{\text{tempat wisata dengan tanda masuk mahal}=\{w_2, w_4\}, \text{tempat wisata indah}=\{w_1, w_3\}, \text{tempat wisata sejuk}=\{w_3, w_4, w_5\}, \text{tempat wisata dengan tiket masuk murah}=\{w_1, w_3, w_5\}, \text{tempat wisata yang aman}=\{w_1\}\}$ . Setiap deskripsi aproksimasi mempunyai dua bagian, yaitu predikat  $p$  dan himpunan nilai aproksimasi  $v$ . Jadi, aproksimasi “tempat wisata indah= $\{w_1, w_3\}$ ” mempunyai predikat “tempat wisata indah” dan himpunan nilainya adalah  $\{w_1, w_3\}$ . Sehingga himpunan lunak  $(f_A, P)$  dapat ditulis sebagai

$$(f_A, P) = \{p_1 = v_1, p_2 = v_2, p_3 = v_3, p_4 = v_4, p_5 = v_5\}$$

**Contoh 2**

Misalkan  $\tilde{A}$  adalah himpunan fuzzy pada semesta  $S$  dengan fungsi keanggotaan  $\mu_{\tilde{A}}$ .

Potongan- $\alpha$  dari himpunan fuzzy  $\tilde{A}$  adalah  $A_\alpha = \{x \in S : \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\}$ ;  $\alpha \in [0, 1]$ .

Pasangan  $(A_\alpha, [0, 1])$  merupakan himpunan lunak, yaitu  $(A_\alpha, [0, 1]) = \{(\alpha, A_\alpha) : \alpha \in [0, 1], A_\alpha \in 2^S\}$ . Jadi himpunan fuzzy  $\tilde{A}$  merupakan himpunan lunak yang berbentuk  $(A_\alpha, [0, 1])$ .

**3. HASIL**

Berikut ini diberikan beberapa operasi-operasi himpunan lunak yang didefinisikan oleh Maji, dkk [7].

**Definisi 2**

Koleksi semua himpunan nilai dari suatu himpunan lunak  $(f_A, P)$  pada  $S$  disebut kelas-nilai himpunan lunak, dinyatakan dengan  $C_{(f_A, P)}$ . Jelas bahwa  $C_{(f_A, P)} \subseteq 2^S$ .

**Definisi 3**

Misalkan  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ .  $(f_A, P)$  disebut himpunan bagian lunak dari  $(f_B, P)$ , ditulis sebagai  $(f_A, P) \tilde{\subset} (f_B, P)$ , jika

- (i)  $A \subset B$
- (ii)  $\forall e \in A, f_A(e)$  dan  $f_B(e)$  merupakan aproksimasi yang identik.

**Contoh 3**

Misalkan  $S = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6\}$ ;  $P = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7, e_8\}$ ;  $A = \{e_1, e_2, e_5\} \subset P$ ;  $B = \{e_1, e_2, e_4, e_5\} \subset P$

Misalkan  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$  adalah himpunan lunak pada  $S$  sedemikian hingga,  $f_A(e_1)=\{w_2, w_4\}$ ;  $f_A(e_2)=\{w_1, w_3\}$ ;  $f_A(e_5)=\{w_1\}$  dan  $f_B(e_1)=\{w_2, w_4\}$ ;  $f_B(e_2)=\{w_1, w_3\}$ ;  $f_B(e_4)=\{w_3\}$ ;  $f_B(e_5)=\{w_1\}$ . Karena  $A \subset B$  dan  $f_A(e_1)=f_B(e_1)$ ,  $f_A(e_2)=f_B(e_2)$ ,  $f_A(e_5)=f_B(e_5)$ , maka  $(f_A, P) \tilde{\subset} (f_B, P)$

**Definisi 4**

Misalkan  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ . Jika  $(f_A, P) \tilde{\subset} (f_B, P)$  dan  $(f_B, P) \tilde{\subset} (f_A, P)$  maka  $(f_A, P) = (f_B, P)$ .

**Definisi 5**

Misalkan  $P = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$  adalah himpunan parameter. Bukan himpunan  $P$ , ditulis  $\neg P$ , didefinisikan sebagai  $\neg P = \{\neg e_1, \neg e_2, \dots, \neg e_n\}$ , dimana  $\neg e_i =$  bukan  $e_i$  untuk setiap  $i$ .

**Proposisi 1**

1.  $\neg(\neg A) = A$
2.  $\neg(A \cup B) = \neg A \cap \neg B$
3.  $\neg(A \cap B) = \neg A \cup \neg B$
4.  $\neg(A \times B) = \neg A \times \neg B$

**Bukti**

1. Misalkan  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ , maka  $\neg A = \{\neg a_1, \neg a_2, \dots, \neg a_m\}$ , sehingga  
 $\neg(\neg A) = \{\neg(\neg a_1), \neg(\neg a_2), \dots, \neg(\neg a_m)\} = \{a_1, a_2, \dots, a_m\} = A \quad \square$
2. Misalkan  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  dan  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_r\}$ , maka  
 $A \cup B = \{a_1, a_2, \dots, a_m, b_1, b_2, \dots, b_r\}$ , sehingga  
 $\neg(A \cup B) = \{\neg a_1, \neg a_2, \dots, \neg a_m, \neg b_1, \neg b_2, \dots, \neg b_r\}$   
 $= \{\neg a_1, \neg a_2, \dots, \neg a_m\} \cup \{\neg b_1, \neg b_2, \dots, \neg b_r\}$   
 $= \neg A \cap \neg B \quad \square$

**Definisi 6**

Misalkan  $(f_A, P)$  himpunan lunak pada  $S$ . Komplemen dari  $(f_A, P)$ , ditulis sebagai  $(f_A, P)^c$ , didefinisikan sebagai  $(f_A, P)^c = (f_A^c, \neg P)$ , dimana  $f_A^c : \neg P \rightarrow 2^S \ni f_A^c(\varepsilon) = S \setminus f_A(\neg \varepsilon)$ ,  $\forall \varepsilon \in \neg P$ .

Jelas bahwa  $((f_A, P)^c)^c = (f_A, P)$  karena  $(f_A^c)^c = f_A$  dan  $\neg(\neg P) = P$ .

**Definisi 7**

Misalkan  $(f_A, P)$  himpunan lunak pada  $S$ .  $(f_A, P)$  disebut himpunan lunak null, dinyatakan dengan  $\Phi$ , jika  $f_A(e) = \emptyset, \forall e \in A$

**Definisi 8**

Misalkan  $(f_A, P)$  himpunan lunak pada  $S$ .  $(f_A, P)$  disebut himpunan lunak mutlak, dinyatakan dengan  $\bar{A}$ , jika  $f_A(e) = S, \forall e \in A$ .

**Definisi 9**

Misalkan  $(f_A, P_1)$  dan  $(f_B, P_2)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ . Operasi " $(f_A, P_1)$  DAN  $(f_B, P_2)$ ", dinyatakan dengan  $(f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2)$ , didefinisikan sebagai  $(f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2) = (f_{A \times B}, P_1 \times P_2)$ , dimana  $f_{A \times B}(\alpha, \beta) = f_A(\alpha) \cap f_B(\beta), \forall (\alpha, \beta) \in A \times B$

**Contoh 4**

Misalkan himpunan lunak  $(f_A, P)$  seperti pada Contoh 1 dan himpunan lunak  $(f_B, P')$  pada  $S$  menggambarkan “ongkos mengunjungi tempat wisata”. Misalkan  $B = \{b_1, b_2, b_3\} \subseteq P'$  dimana  $b_1 =$  sangat mahal;  $b_2 =$  mahal;  $b_3 =$  murah, dan  $f_B(b_1) = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\}$ ;  $f_B(b_2) = \{w_1, w_2, w_3, w_4\}$ ;  $f_B(b_3) = \{w_1, w_3, w_5, w_6\}$ . Maka  $(f_A, P) \wedge (f_B, P') = (f_{A \times B}, P \times P')$ , dimana  $f_{A \times B}(e_1, b_1) = \{w_2, w_4\}$ ;  $f_{A \times B}(e_1, b_2) = \{w_2, w_4\}$ ;  $f_{A \times B}(e_1, b_3) = \emptyset$ ;  $f_{A \times B}(e_2, b_1) = \{w_1, w_3\}$ ;  $f_{A \times B}(e_2, b_2) = \{w_1, w_3\}$ ;  $f_{A \times B}(e_2, b_3) = \{w_1, w_3\}$ ;  $f_{A \times B}(e_3, b_1) = \{w_3, w_4, w_5\}$ ;  $f_{A \times B}(e_3, b_2) = \{w_3, w_4\}$ ;  $f_{A \times B}(e_3, b_3) = \{w_3, w_5\}$ ;  $f_{A \times B}(e_4, b_1) = \{w_1, w_3, w_5\}$ ;  $f_{A \times B}(e_4, b_2) = \{w_1, w_3\}$ ;  $f_{A \times B}(e_4, b_3) = \{w_1, w_3, w_5\}$ ;  $f_{A \times B}(e_5, b_1) = \{w_1\}$ ;  $f_{A \times B}(e_5, b_2) = \{w_1\}$ ;  $f_{A \times B}(e_5, b_3) = \{w_1\}$ .

**Definisi 10**

Misalkan  $(f_A, P_1)$  dan  $(f_B, P_2)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ . Operasi “ $(f_A, P_1)$  ATAU  $(f_B, P_2)$ ”, dinyatakan dengan  $(f_A, P_1) \vee (f_B, P_2)$ , didefinisikan sebagai  $(f_A, P_1) \vee (f_B, P_2) = (f_{A \times B}, P_1 \times P_2)$ , dimana  $f_{A \times B}(\alpha, \beta) = f_A(\alpha) \cup f_B(\beta)$ ,  $\forall (\alpha, \beta) \in A \times B$

**Proposisi 2 (Hukum De Morgan)**

1.  $((f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2))^c = (f_A, P_1)^c \vee (f_B, P_2)^c$
2.  $((f_A, P_1) \vee (f_B, P_2))^c = (f_A, P_1)^c \wedge (f_B, P_2)^c$

**Bukti**

1. Diketahui bahwa  $(f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2) = (f_{A \times B}, P_1 \times P_2)$ , sehingga  $((f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2))^c = (f_{A \times B}, P_1 \times P_2)^c = ((f_{A \times B})^c, \overline{P_1 \times P_2})$ .  
Demikian juga,  $(f_A, P_1)^c \vee (f_B, P_2)^c = (f_A^c, \overline{P_1}) \vee (f_B^c, \overline{P_2}) = (f_{A \times B}^c, (\overline{P_1} \times \overline{P_2})) = (f_{A \times B}^c, \overline{P_1 \times P_2})$ , dimana  $f_{A \times B}^c(\alpha, \beta) = f_A^c(\alpha) \cup f_B^c(\beta)$ .  
Selanjutnya akan diperlihatkan bahwa  $(f_{A \times B})^c = f_{A \times B}^c$ .  
Misalkan  $(\neg \alpha, \neg \beta) \in (\overline{A \times B}) = \overline{A \times B}$ , maka

$$\begin{aligned} (f_{A \times B})^c(\neg \alpha, \neg \beta) &= S \setminus f_{A \times B}(\alpha, \beta) \\ &= S \setminus (f_A(\alpha) \cap f_B(\beta)) \\ &= S \cap (f_A(\alpha) \cap f_B(\beta))^c \\ &= S \cap (f_A^c(\alpha) \cup f_B^c(\beta)) \\ &= (S \cap f_A^c(\alpha)) \cup (S \cap f_B^c(\beta)) \\ &= (S \setminus f_A(\alpha)) \cup (S \setminus f_B(\beta)) \\ &= f_A^c(\neg \alpha) \cup f_B^c(\neg \beta) \\ &= f_{A \times B}^c(\neg \alpha, \neg \beta) \end{aligned}$$

Dengan demikian  $(f_{A \times B})^c = f_{A \times B}^c$ , sehingga

$$((f_A, P_1) \wedge (f_B, P_2))^c = (f_A, P_1)^c \vee (f_B, P_2)^c.$$

Dengan cara yang serupa, bagian ke-2 dengan mudah dapat dibuktikan.  $\square$

**Definisi 11**

Misalkan  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ . Gabungan antara  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$ , ditulis sebagai  $(f_A, P) \cup (f_B, P)$ , adalah himpunan lunak pada  $S$  berbentuk  $(g_C, P)$ , dimana  $C = A \cup B$ , dan  $\forall e \in C$ , maka  $g_C(e) = f_A(e)$  jika  $e \in A \setminus B$ ;  $g_C(e) = f_B(e)$  jika  $e \in B \setminus A$ ;  $g_C(e) = f_A(e) \cup f_B(e)$  jika  $e \in A \cap B$ .

**Definisi 12**

Misalkan  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$  adalah himpunan lunak pada semesta  $S$ . Irisan antara  $(f_A, P)$  dan  $(f_B, P)$ , ditulis sebagai  $(f_A, P) \cap (f_B, P)$ , adalah himpunan lunak pada  $S$  berbentuk  $(g_C, P)$ , dimana  $C = A \cap B$ , dan  $\forall e \in C$ , maka  $g_C(e) = f_A(e)$  atau  $f_B(e)$

**Proposisi 3**

1.  $(f_A, P) \cup (f_A, P) = (f_A, P)$
2.  $(f_A, P) \cap (f_A, P) = (f_A, P)$
3.  $(f_A, P) \cup \Phi = \Phi$
4.  $(f_A, P) \cap \Phi = \Phi$
5.  $(f_A, P) \cup \bar{A} = \bar{A}$
6.  $(f_A, P) \cap \bar{A} = (f_A, P)$
7.  $((f_A, P) \cup (f_B, P))^c = (f_A, P)^c \cup (f_B, P)^c$
8.  $((f_A, P) \cap (f_B, P))^c = (f_A, P)^c \cap (f_B, P)^c$

**Bukti**

1. Diketahui bahwa  $(f_A, P) \cup (f_A, P) = (g_C, P)$ , dimana  $C=A \cup A=A$ .  $\forall e \in C=A$ , maka  $g_C(e)=f_A(e)$  jika  $e \in A \setminus A$ ;  $g_C(e)=f_A(e) \cup f_A(e) = f_A(e)$  jika  $e \in A \cap A=A$ .  
Dengan demikian,  $g_C(e)=f_A(e) \forall e \in C=A$ . Oleh karena itu,  $(g_C, P) = (f_A, P) \quad \square$
5. Misalkan himpunan lunak absolut  $\bar{A} = (g_A, P)$  dimana  $g_A(e) = S \forall e \in A$ , sehingga  $(f_A, P) \cup (g_A, P) = (h_C, P)$ , dimana  $C= A \cup A=A$ .  
 $\forall e \in C=A$ , maka  $h_C(e)=f_A(e)$  jika  $e \in A \setminus A$ ;  $h_C(e)=g_A(e)$  jika  $e \in A \setminus A$  dan  $h_C(e)=f_A(e) \cup g_A(e)= f_A(e)$  jika  $e \in A \cap A=A$ . Karena  $f_A(e) \subseteq g_A(e) \forall e \in A$ , maka  $h_C(e)=g_A(e) \forall e \in A$ . Dengan demikian,  $(h_C, P) = (g_A, P) = \bar{A} \quad \square$
8. Misalkan  $(f_A, P) \cap (f_B, P) = (g_C, P)$ , dimana  $C=A \cap B$  dan  $\forall e \in C$ , maka  $g_C(e)=f_A(e)$  atau  $f_B(e)$ . Sehingga  $((f_A, P) \cap (f_B, P))^c = (g_C, P)^c = (g_{\bar{C}}^c, \bar{P})$  dimana  $\bar{C}=\bar{A} \cap \bar{B}$ .  
Diketahui bahwa  $(f_A, P)^c \cap (f_B, P)^c = (f_{\bar{A}}^c, \bar{P}) \cap (f_{\bar{B}}^c, \bar{P}) = (h_{\bar{C}}^c, \bar{P})$  dimana  $\bar{C}=\bar{A} \cap \bar{B}$  dan  $\forall \neg e \in \bar{C}=\bar{A} \cap \bar{B}$ , maka  $h_{\bar{C}}^c(\neg e) = f_{\bar{A}}^c(\neg e)$  atau  $f_{\bar{B}}^c(\neg e) = f_A(e)$  atau  $f_B(e)$ , dimana  $e \in C = A \cap B$   

$$= g_C(e)$$

$$= g_{\bar{C}}^c(\neg e)$$
 Dengan demikian,  $g_{\bar{C}}^c = h_{\bar{C}}^c$ . Oleh karena itu,  $((f_A, P) \cap (f_B, P))^c = (f_A, P)^c \cap (f_B, P)^c \quad \square$

#### 4. KESIMPULAN

Teori himpunan lunak menawarkan suatu metode matematika untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang muncul dari objek-objek yang mengandung ketidakpastian. Teori ini melengkapi teori-teori yang dipakai sebelumnya, seperti teori fuzzy, teori rough set, teori vague set yang mengandung beberapa kelemahan. Dalam paper ini dibahas konsep-konsep dasar teori himpunan lunak, dan beberapa operasi-operasi himpunan serta sifat-sifatnya. Sebagian operasi-operasi himpunan yang dipakai pada himpunan lunak berbeda dengan operasi-operasi pada himpunan biasa.

#### Daftar Pustaka

- [1] L. A. Zadeh, Fuzzy Sets, *Infor. and Control* **8**, 338 – 353, (1965)
- [2] K. Atanassov, Intuitionistic Fuzzy Sets, *Fuzzy Sets and Systems* **20**, 87 – 96, (1986)
- [3] Z. Pawlak, Rough Sets, *International Journal of Information and Computer Sciences* **11**, 341 – 356 (1993)
- [4] W.L. Gau and D.J. Buehrer, Vague Sets, *IEEE Trans. System Man. Cybernet* **23** (2), 610 – 614, (1993)
- [5] D.A. Molodtsov, Soft Set Theory – First results, *Computer and Mathematics with Applications* **37**, 19 – 31, (1999)
- [6] N. Cagman and S. Enginoglu, Soft Matrix Theory and Its Decision Making, *Computer and Mathematics with Applications* **59**, 3308 – 3314 (2010)
- [7] P.K. Maji, R. Biswas, A.R.Roy, Soft Set Theory, *International Journal Computers and Mathematics with Applications* **45**, 555 – 562, (2003)